

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-013870

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04J 13/00

(21)Application number : 10-179053

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 25.06.1998

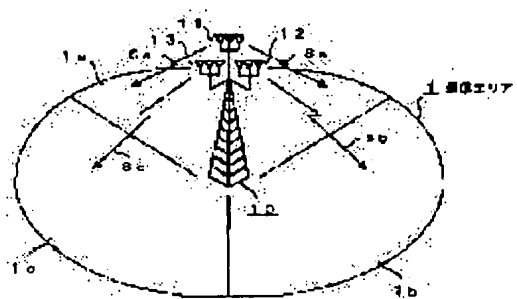
(72)Inventor : TAKAMURA KAZUHISA

(54) COMMUNICATION METHOD, BASE STATION AND TERMINAL EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable efficient constitution of a radio network system of cellular method which has little interfered from adjacent cells or the like.

SOLUTION: A communication available area is divided into at least a 1st group area 1a and a 2nd group area 1b. A base station makes radio communication with a terminal by a prescribed access system in a 1st time hour set periodically for the 1st group area, and the base station makes radio communication with the terminal by a prescribed access system in a 2nd time hour other than the 1st time hour set periodically for the 2nd group area.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-13870

(P2000-13870A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

マークシート* (参考)

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/26

1 0 9 A

5 K 0 2 2

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平10-179053

(22) 出願日

平成10年6月25日 (1998.6.25)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 高村 和久

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

Fターム (参考) 5K022 FF00

5K067 AA03 AA11 BB02 CC04 DD25

EE02 EE10 EE45 EE46 EE71

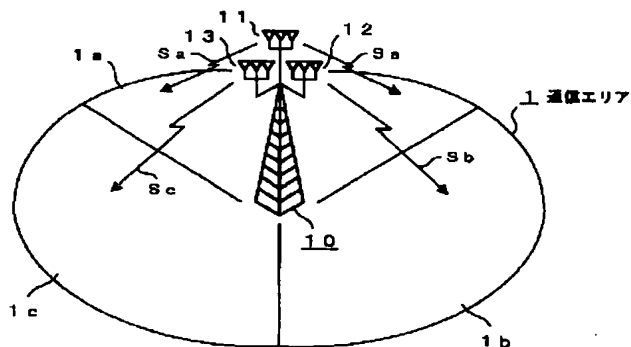
GG01 HH21 JJ31 KK02 KK03

(54) 【発明の名称】 通信方法、基地局及び端末装置

(57) 【要約】

【課題】 隣接セルなどからの干渉が少ないセルラ方式の無線ネットワークシステムを、効率良く構築できるようにする。

【解決手段】 通信可能エリアを少なくとも第1の群のエリア1aと第2の群のエリア1bに分割し、第1の群のエリアで周期的に設定される第1の時間に、所定のアクセス方式で基地局が端末装置と無線通信を行い、第2の群のエリアで周期的に設定される第1の時間以外の第2の時間に所定のアクセス方式で基地局が端末装置と無線通信を行う。



基地局の通信エリアの例

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の状態で配置された基地局毎に通信可能エリアを設定し、その通信可能エリア内の端末装置と基地局との間で無線通信を行う通信方法において、上記通信可能エリアを少なくとも第 1 の群のエリアと第 2 の群のエリアに分割し、

上記第 1 の群のエリアで周期的に設定される第 1 の時間に、所定のアクセス方式で基地局が端末装置と無線通信を行い、

上記第 2 の群のエリアで周期的に設定される上記第 1 の時間以外の第 2 の時間に、所定のアクセス方式で基地局が端末装置と無線通信を行う通信方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の通信方法において、少なくとも上記第 1 の群のエリアと第 2 の群のエリアとを、1 つの基地局の通信可能エリア内を分割して設定した通信方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の通信方法において、それぞれの群に設定された時間内で、基地局から端末装置に対して送信する帯域又は時間と、端末装置から基地局に対して送信する帯域又は時間を動的に変化させる通信方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載の通信方法において、さらに所定の群のエリア毎に無線通信を行う周波数帯域を変化させた通信方法。

【請求項 5】 請求項 1 記載の通信方法において、隣接する上記第 1 の群のエリアの基地局と上記第 2 の群のエリアの基地局とが、上記第 1 及び第 2 の時間を使用して、特定の端末装置と同時に無線通信を行う通信方法。

【請求項 6】 自局の通信可能エリア内の端末装置と無線通信を行う基地局において、少なくとも隣接する 1 つの通信可能エリアと周期的に異なる時間を設定し、その時間に所定のアクセス方式で端末装置と無線通信を実行させる通信制御手段と、該通信制御手段の制御で端末装置と無線通信を行う通信手段とを備えた基地局。

【請求項 7】 請求項 6 記載の基地局において、自局の通信可能エリアを複数の通信可能エリアに分割し、

上記通信制御手段は、その自局内の複数の通信可能エリア毎に周期的に異なる時間を使用して、端末装置と無線通信を実行させる制御を行う基地局。

【請求項 8】 請求項 7 記載の基地局において、分割設定された自局内の複数の通信可能エリア毎に用意された指向性のあるアンテナを設け、上記通信制御手段は、各アンテナの指向性の方向とほぼ同じ方向の近隣の他の基地局の通信可能エリアと異なる時間を使用して無線通信を実行させる制御を行う基地局。

【請求項 9】 請求項 8 記載の基地局において、

上記各アンテナの指向性は、それぞれの通信可能エリアに向けると共に、所定の角度で下方向に設定した基地局。

【請求項 10】 請求項 8 記載の基地局において、上記指向性のあるアンテナとして、さらに特定の干渉波を除去できるアンテナを使用した基地局。

【請求項 11】 請求項 6 記載の基地局において、上記通信制御手段は、このエリアに設定された時間内で、端末装置に対して送信する帯域又は時間と、端末装置から伝送される信号を受信する帯域又は時間を動的に変化させる基地局。

【請求項 12】 請求項 6 記載の基地局において、所定の基準となる信号を受信する基準信号受信手段を備え、該基準信号受信手段が受信した信号に基づいて、上記通信制御手段が端末装置と無線通信を行う時間を設定する基地局。

【請求項 13】 請求項 6 記載の基地局において、上記通信手段は、端末装置との無線通信を行う通信チャネルを随時切替えるホッピング処理を行う基地局。

【請求項 14】 請求項 6 記載の基地局において、上記通信制御手段は、さらに少なくとも隣接する 1 つの通信可能エリアと異なる周波数帯域を使用して端末装置と無線通信を実行させる基地局。

【請求項 15】 所定の基地局と無線通信を行う端末装置において、上記基地局と無線通信を行う通信手段と、該通信手段での通信を、基地局毎に周期的に設定された時間で所定のアクセス方式により実行させる通信制御手段とを備えた端末装置。

【請求項 16】 請求項 15 記載の端末装置において、上記通信手段に接続されたアンテナとして、指向性のあるアンテナを使用し、該アンテナの指向性を無線通信を行う基地局の方向に向けた端末装置。

【請求項 17】 請求項 15 記載の端末装置において、上記通信制御手段は、上記基地局毎に設定された時間内で、基地局に対して送信する帯域又は時間と、基地局から伝送される信号を受信する帯域又は時間を動的に変化させる端末装置。

【請求項 18】 請求項 15 記載の端末装置において、上記通信手段は、基地局との無線通信を行う通信チャネルを随時切替えるホッピング処理を行う端末装置。

【請求項 19】 請求項 15 記載の端末装置において、上記通信手段は、上記周期的に設定された時間とは異なる時間に、別の基地局と通信を行う端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばセルラ方式による無線電話システムなどの無線通信システムに適用して好適な通信方法と、その通信方法を適用した基地局

及び端末装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、セルラ方式の無線通信システムが各種実用化されている。このセルラ方式は、例えば図17に示すように、移動局（携帯電話機などの端末装置）が通信可能なエリアを、所定範囲毎に設定したセルに分割し、それぞれのセル毎に基地局を設け、その基地局と各移動局が通信を行う構成としてある。各基地局は、電話回線などの所定の通信回線を介して、通信ネットワーク全体を制御する通信センタ側と接続してある。

【0003】ここで、各セル内での基地局と移動局との無線通信が、隣接した他のセルでの無線通信に妨害を与えないための対処が必要である。このため、例えばセル毎に通信を行う周波数帯域を変える処理が従来行われている。即ち、例えば図17に示す例では、第1、第2、第3の3種類の周波数帯のセルC1、C2、C3を交互に配置した場合の例としてある。

【0004】また、別の方法により隣接セル間での干渉を防止する処理としては、例えば無線伝送される信号の冗長度を大変大きくして、ある程度までの干渉を許容するように設定する処理もある。このような伝送信号の冗長度を大きくする方法としては、例えばスペクトラム拡散により信号を変調して伝送する方法が知られている。また、基地局又は移動局側で隣接するセルからの干渉波を検出して、その干渉波がある帯域を避けた伝送チャンネルで、基地局と移動局との無線通信を行う方法もある。

【0005】各セル内で基地局と複数の移動局との間で同時期に無線通信を行うマルチプルアクセス方式としては、従来FDMA方式、TDMA方式、CDMA方式の3種類があった。FDMA (Frequency Division Multiple Access) 方式は、図18のAに示すように、周波数分割で複数の移動局との通信路を設定する方式である。TDMA (Time Division Multiple Access) 方式は、図18のBに示すように、時分割で複数の移動局との通信路を設定する方式である。CDMA (Code Division Multiple Access) 方式は、図18のCに示すように、符号分割で複数の移動局との通信路を設定する方式である。CDMA方式は、上述したスペクトラム拡散信号を用いる方法である。

【0006】ここでCDMA方式について詳しく説明すると、CDMA方式の種類としてはDS (Direct Sequence) -CDMA方式、FH (Frequency Hopping) -CDMA方式、TH (Time Hopping) -CDMA方式等が考えられている。この中でもDS-CDMAは無線通信方式に最もよく用いられており、現在、単にCDMAと記述されているものの多くはDS-CDMAを指す。

【0007】DS-CDMA方式では、送信信号系列を符号により拡散（乗算）し、広帯域信号を生成してこれを送信する。また、受信側では、送信側と同一の拡散符

号と受信信号を乗算することにより逆拡散と呼ばれる効果を得て、受信信号の中から所望の信号成分のみを抽出するというものである。拡散符号を乗算することによって信号の冗長度は増大し、これによって干渉波の存在下での信号の復調を容易にする。全てのユーザが同じ条件で通信するためには、DS-CDMA方式では、他の移動局の信号として存在する干渉波の量を、どの移動局から見た場合についても一定にするような電力制御を行なう必要がある。即ち、アップリンク（移動局から基地局への送信）においては、各移動局からの信号の基地局における受信信号強度もしくは受信信号のビットエラーレートが一定であることが必要である。またダウンリンク（基地局から移動局への送信）においては、基地局から移動局への信号について、各移動局においてその受信信号強度、もしくは所望信号のビットエラーレートが一定となることが必要となる。このような電力制御が行われない場合には、DS-CDMAは一般に用いられない。

【0008】FH-CDMA方式は、周期的に送受信周波数を切り替える周波数ホッピングを用いる方法である。切り替えていく周波数を表わすホッピング系列（これが拡散符号となる）は、他の移動局の送受信周波数が一致して衝突が起きる回数が全ユーザについて一定となるように定める。信号は冗長度の大きなものを用い、ある程度までの衝突回数については、誤り訂正によってそれを許容する。TH-CDMA方式は、FH-CDMA方式における周波数ホッピングを、周期的な送受信タイミングの切り替えである時間ホッピングに置き換えたものである。

【0009】また、基地局と移動局との間で双方向に無線通信を行う方式であるデュプレックス方式としては、従来FDD方式とTDD方式があった。FDD (Frequency Division Duplex) 方式は、図19のAに示すように、移動局から基地局へのアップリンク（上り回線）の通信と、基地局から移動局へのダウンリンク（下り回線）の通信を、周波数帯域を分けて行う方式である。アップリンクとダウンリンクの間には、図19のAに示すように、所定の帯域幅のガードバンドを設ける場合がある。

【0010】TDD (Time Division Duplex) 方式は、図19のBに示すように、移動局から基地局へのアップリンクの通信と、基地局から移動局へのダウンリンクの通信を、時間帯によって区切る方式である。なお、以下の説明においては、アップリンクを上り回線と称し、ダウンリンクを下り回線と称する。

【0011】このようなデュプレックス方式で双方向に通信を行う場合、例えば無線電話システムで音声により通話を行う場合には、下り回線で伝送される音声データのデータ量と、上り回線で伝送される音声データのデータ量は、ほぼ等しいものと見なして、下り回線と上り回線の伝送容量を等しく設定してある。ところが実際に

10

20

30

40

50

は、下り回線と上り回線とで、伝送されるデータ量が大きく異なる場合が多々ある。例えば、電子メールデータの伝送や、インターネットウェブページの閲覧や、動画像又は静止画像の画像データの伝送や、ファクシミリ用のデータの伝送や、パケットデータ伝送を行う際には、一方の方向の伝送だけが大容量になることが考えられる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、セルラ方式の無線通信ネットワークで、各セル毎に周波数帯域を変えて、隣接セル間の干渉を防止する処理は、必ずしも効率の良い方法とは言えなかった。即ち、実際のセル配置は図17に示したような理想的な配置であるとは限らず、隣接セル間の干渉を防止するためには、実際にはより多くの周波数帯域を用意する必要がある、用意された伝送帯域の利用効率が必ずしも良いとは言えない。また、スペクトラム拡散信号を用いて送信信号の冗長度を大きくした場合、その冗長度の大きさに比例して、送信されるデータ量が大きくなり、送信処理や受信処理に大きな処理が必要になる問題があった。

【0013】また、上述したように、基地局と移動局との間で伝送されるデータ量が、上り回線と下り回線とで不均一である場合、上り回線として使用される帯域と、下り回線として使用される帯域とを、そのときのデータ量に応じて変化させることが考えられるが、このように各方向の帯域を可変設定した場合、そのときの帯域設定状態に応じて隣接するセルでの通信などへの干渉が増加する問題がある。

【0014】具体的には、基地局から隣接するセルの基地局への干渉と、移動局から他の移動局への干渉が発生する。基地局の送信出力は一般には移動局の送信出力よりも大きく、また基地局は移動局と比較して高い位置にあることが多く、基地局間の干渉が問題となる場合が多々ある。

【0015】移動局から移動局への干渉としては、遠近問題と呼ばれる問題を生じる。図20は、この遠近問題に説明した図で、ここではエリアaに配された基地局a₁が、隣接するエリアbに近い位置にある移動局a₁と無線通信を行い、エリアbに配された基地局b₁が、隣接するエリアaに近い位置にある移動局b₁と無線通信を行っているとする。この状態で、例えば移動局a₁が受信を行うタイミングと移動局b₁が送信を行うタイミングが一致すると、両移動局a₁、b₁の距離が非常に近い場合、移動局b₁の送信信号が移動局a₁に対する干渉波になってしまう。

【0016】特に、マルチプルアクセス方式としてDS-CDMA方式を用いた場合、干渉が大きい状態でも適正に伝送できるように、送信信号の冗長度を大きくしたとき、伝送容量の大幅な低下を意味するので、遠近問題を考えた場合にはCDMA方式を適用することは適切で

はない。また、この遠近問題を避けるために、各セルで使用される周波数帯域を分ける場合において、用意する周波数帯域を増やして、同じ周波数帯域が使用されるセルの距離を離すように設定することも考えられが、このようなセルの周波数繰返し数を増やすと、それだけ伝送容量が低下してしまう。

【0017】DS-CDMA方式以外の他のマルチプルアクセス方式の場合にも、移動局間の干渉を避けようとした場合には、伝送容量が低下してしまい、伝送帯域の利用効率が低下してしまう。

【0018】本発明の目的は、隣接セルなどからの干渉が少ないセルラ方式の無線ネットワークシステムを、効率良く構築できるようにすることにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の通信方法は、通信可能エリアを少なくとも第1の群のエリアと第2の群のエリアに分割し、第1の群のエリアで周期的に設定される第1の時間に、所定のアクセス方式で基地局が端末装置と無線通信を行い、第2の群のエリアで周期的に設定される第1の時間以外の第2の時間に、所定のアクセス方式で基地局が端末装置と無線通信を行うようにしたものである。

【0020】本発明の通信方法によると、第1の群のエリアと第2の群のエリアでは、異なる時間を使用して無線通信が行われることになり、少なくとも群が異なるエリア間では干渉が発生しない。

【0021】また本発明の基地局は、少なくとも隣接する1つの通信可能エリアと周期的に異なる時間を設定し、その時間に所定のアクセス方式で端末装置と無線通信を実行させる通信制御手段を備えたものである。

【0022】本発明の基地局によると、異なる時間で通信が行われる隣接する通信可能エリアの基地局とは、干渉が発生しなくなる。

【0023】また本発明の端末装置は、通信手段での通信を、基地局毎に周期的に設定された時間で所定のアクセス方式により実行させる通信制御手段を備えたものである。

【0024】本発明の端末装置によると、隣接セルとの干渉を防止するための通信処理が、通信時間の設定で行われる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を、添付図面を参照して説明する。

【0026】本実施の形態においては、セルラ方式の無線電話システムに適用した例としてある。まず基地局の構成を図1を参照して説明する。本例においては、第1のアンテナ11と第2のアンテナ12と第3のアンテナ13の3系統のアンテナが、それぞれ増幅器14、15、16を介して基地局装置20に接続してある。各アンテナ11、12、13は、指向性を有するアンテナを

10

20

30

40

50

使用する。指向性を有するアンテナとしては、例えばアダプティブアレーアンテナを使用する。

【0027】図2は、アンテナ11としてこのアダプティブアレーアンテナを使用した場合の構成例を示す図で、アンテナ11は3つのアンテナ素子11a, 11b, 11cで構成される。アンテナ素子11aで受けた信号は、所定の遅延時間T₀の遅延素子31a, 31b, 31c, 31dの直列回路に供給し、遅延回路31a~31dで遅延されてない信号と、各遅延素子31a, 31b, 31c, 31dの遅延出力とを、それぞれ個別に乗算器32a, 32b, 32c, 32d, 32eに供給する。各乗算器32a~32eで乗算する係数値は、重み付け制御部35の制御により設定される。各乗算器32a~32eで係数が乗算された信号は、加算器33aで加算して1系統の信号とし、その加算信号をさらに加算器33dに供給する。

【0028】アンテナ素子11bで受けた信号は、所定の遅延時間T₀の遅延素子31e, 31f, 31g, 31hの直列回路に供給し、遅延回路31e~31hで遅延されてない信号と、各遅延素子31e, 31f, 31g, 31hの遅延出力とを、それぞれ個別に乗算器32f, 32g, 32h, 32i, 32jに供給する。各乗算器32f~32jで乗算する係数値は、重み付け制御部35の制御により設定される。各乗算器32f~32jで係数が乗算された信号は、加算器33bで加算して1系統の信号とし、その加算信号をさらに加算器33dに供給する。

【0029】アンテナ素子11cで受けた信号は、所定の遅延時間T₀の遅延素子31i, 31j, 31k, 31lの直列回路に供給し、遅延回路31i~31lで遅延されてない信号と、各遅延素子31i, 31j, 31k, 31lの遅延出力とを、それぞれ個別に乗算器32k, 32l, 32m, 32n, 32oに供給する。各乗算器32k~32oで乗算する係数値は、重み付け制御部35の制御により設定される。各乗算器32k~32oで係数が乗算された信号は、加算器33cで加算して1系統の信号とし、その加算信号をさらに加算器33dに供給する。

【0030】加算器33dでは、3つのアンテナ素子からの信号（加算器33a, 33b, 33cの出力）を加算する処理を行い、その加算信号を端子36から図1に示す増幅器16側に供給し、増幅された信号を基地局装置20に供給する。このように構成されるアンテナ装置において、重み付け制御部35での各乗算係数の生成処理は、基地局装置20の後述する制御部24の制御に基づいて行われ、この乗算係数の設定状態により、このアンテナ11が受信する信号の指向性を所定の状態に選定することができる。なお、ここでは受信構成についてのみ説明したが、送信構成についても同様に指向性を選定できる構成としてある。

【0031】図1の説明に戻ると、第1のアンテナ11の他に、第2のアンテナ12、第3のアンテナ13についても、同様の指向性を有する構成のアンテナとされ、それぞれ増幅器14, 15, 16を介して基地局装置20の変復調部21と接続してある。各アンテナ11, 12, 13で受信された信号については、変復調部21で高周波信号からベースバンド信号（又は中間周波信号）への周波数変換が行われると共に伝送方式に基づいた復調処理が行われ、その復調信号が信号処理部22に供給されてベースバンド処理が行われる。そして、そのベースバンド処理された信号が交換部23を介して所定の通信回線に送出される。

【0032】通信回線を介して基地局装置20の交換部23に得られる伝送信号の送信処理については、交換部23から信号処理部22に供給されてベースバンド処理が行われた後、そのベースバンド処理が行われた信号が変復調部21に供給されて、所定の変調処理が行われると共に、無線送信周波数への周波数変換が行われ、その周波数変換された信号がいずれかのアンテナ11, 12, 13側に供給され、その供給されたアンテナから無線送信される。

【0033】これらの基地局装置20内での受信処理及び送信処理は、基地局装置20に設けられた制御部24の制御に基づいて実行され、各アンテナ11, 12, 13での指向性や、増幅器14, 15, 16での増幅率などについても、制御部24で制御される。また本例の変復調部21での変調処理及び復調処理には、本例の通信処理で適用されるマルチプルアクセス方式及びデュープレックス方式に基づいた処理も実行される。また制御部24は、この無線電話ネットワークを制御する通信センタや他の基地局（いずれも図示せず）と、制御データの伝送を行うようにしてある。図1で破線で示す伝送経路は、制御部24で送受信される制御データの伝送経路を示してある。また制御部24には、図示しない同期処理用の信号受信部を備える。この同期処理用の信号受信部としては、例えば人工衛星から送信される信号を受信する処理を行う。なお、基地局装置20に接続された3つのアンテナ11~13の使用状態については後述する。

【0034】次に、この基地局と無線通信を行う無線電話端末装置である移動局（以下端末装置と称する）の構成を、図3を参照して説明する。この端末装置は、基地局と無線通信を行う無線部50にアンテナ51が接続しており、このアンテナ51がアンテナ共用器52を介して受信系回路及び送信系回路と接続してある。端末装置51が備えるアンテナ51については、上述した指向性を有するアンテナ（例えばアダプティブアレーアンテナ）を使用しても良い。或いは通常の携帯端末用のアンテナを使用しても良い。

【0035】無線部50の構成としては、受信系については、アンテナ51で受信した信号をアンテナ共用器5

2を介して高周波増幅器53に供給し、増幅された受信信号を受信ミキサ54に供給し、周波数シンセサイザ55の発振出力を混合して、中間周波信号に周波数変換する。受信ミキサ54が出力する中間周波信号を、中間周波アンプ56を介して復調器57に供給し、所定の復調処理を行ってベースバンド信号とし、このベースバンド信号を制御部70側のベースバンド信号処理部72に供給する。ベースバンド信号処理部72内では、TDMA多重・時間繰り返し回路73で、本例の通信処理で適用されるマルチプルアクセス方式及びデュープレックス方式に基づいた処理が実行され、TDMA多重・時間繰り返し回路73で処理されて抽出されたベースバンド信号（受信信号）を、受信信号処理回路74に供給して、音声復調などの受信処理を行う。

【0036】次に、送信系について説明すると、送信信号処理回路75で処理された送信信号を、TDMA多重・時間繰り返し回路73に供給し、本例の通信処理で適用されるマルチプルアクセス方式及びデュープレックス方式に基づいた処理が施された信号とし、その処理された送信信号を無線部50側の変調器58に供給する。変調器58では、所定の変調方式による変調処理を行い、変調された送信信号を送信ミキサ59に供給して、周波数シンセサイザ55の発振出力を混合して、所定の送信周波数に周波数変換する。そして、その周波数変換された信号を、送信電力増幅器60により増幅した後、アンテナ共用器52を介してアンテナ51に供給し、無線送信させる。

【0037】ここで、本例の端末装置は、制御部70側にマイクロコンピュータで構成される中央制御装置（CPU）71を備え、この中央制御装置71の制御で、ベースバンド信号処理部72内での処理及び無線部50での無線送受信処理が実行される。

【0038】次に、以上説明した構成の基地局と端末装置との間で無線通信が行われる状態を説明する。まず、本例の基地局により設定される通信可能エリアについて説明する。図4は本例のそれぞれの基地局により設定される通信可能エリアを示す図で、図1で説明した基地局装置20が接続された基地局用通信塔10は、この基地局で設定される通信可能エリア1のほぼ中央に設置してある。ここで、基地局用通信塔10には、図1で説明した3つのアンテナ11、12、13が設置してあり、通信可能エリア1を3分割した通信可能エリア1a、1b、1c内の端末装置（図示せず）との通信を、それぞれのアンテナ11～13が分担する構成としてある。

【0039】即ち、基地局用通信塔10に取付けられた第1のアンテナ11の指向性は第1の通信エリア1aの方向に設定してあり、エリア1a内の端末装置とアンテナ11との間の無線信号S_aにより無線通信を行う。また、基地局用通信塔10に取付けられた第2のアンテナ12の指向性は第2の通信エリア1bの方向に設定して

あり、エリア1b内の端末装置とアンテナ12との間の無線信号S_bにより無線通信を行う。また、基地局用通信塔10に取付けられた第3のアンテナ13の指向性は第3の通信エリア1cの方向に設定してあり、エリア1c内の端末装置とアンテナ13との間の無線信号S_cにより無線通信を行う。

【0040】また本例においては、各基地局のアンテナの水平方向の指向角度を、対応した方向（方位）に設定するだけでなく、その指向性の垂直方向の角度についても、適切に設定する。即ち、アンテナ11、12、13が設置された基地局用通信塔10の高さ（又はアンテナが取付けられた建物の高さ）と、その基地局で設定される通信可能エリア1の広さとを考慮して、通信可能エリア1内だけにアンテナ11、12、13からの信号が届くような垂直方向の所定角度範囲（下向きの角度の範囲）に、各アンテナ11、12、13の指向性を設定する。

【0041】このように基地局が備えるアンテナの指向性を下向きの角度に設定することで、基地局間干渉が低減されて、各セル内での通信を良好に行うことができる。

【0042】図6は、それぞれの基地局により設定されるエリアをこのように3分割した場合に、複数の基地局で設定される通信可能エリアの配置例（いわゆるセル配置例）を示したものである。即ち、1つの基地局で構成される通信可能エリアであるセルが、理想的な六角形の形状であり、その形状のセルの集合でサービスエリアが構成されるとき、各基地局の通信可能エリア1、2、3……は、それぞれの第1の通信エリア1a、2a、3a……と第2の通信エリア1b、2b、3b……と第3の通信エリア1c、2c、3c……との3つの群のエリアに3分割してある。ここで、各セルのほぼ中心に基地局用通信塔（即ち基地局のアンテナ）が設置されているとすると、その設置位置から各基地局のエリア1、2、3……で第1の通信エリア1a、2a、3a……が設定される方向と、第2の通信エリア1b、2b、3b……が設定される方向と、第3の通信エリア1c、2c、3c……が設定される方向とは、それぞれでほぼ等しい方向（方位）に設定してある。

【0043】そして各基地局毎の通信状態としては、フレーム周期を規定して、各基地局の基地局装置20内の制御部24がそのフレーム周期で通信制御を行うように構成してある。図7は、本例の各基地局で設定されるフレーム周期の状態を示す図である。本例のフレーム構成は、所定時間で1フレームを規定して、3フレームで1周期となるようにしてある。その1周期を構成する3フレームは、第1の通信エリア1a、2a、3a……で端末装置と通信を行うフレーム期間T_Aと、第2の通信エリア1b、2b、3b……で端末装置と通信を行うフレーム期間T_Bと、第3の通信エリア1c、2c、3c……

…で端末装置と通信を行うフレーム期間TCで構成され、この3フレームが繰り返し設定される。従って、端末装置側では、基地局と無線通信を行うのが、3フレーム周期毎の1フレーム期間になる。

【0044】この通信ネットワークシステムで用意された全ての基地局（或いは特定の範囲内の基地局）は、この3フレーム周期のフレーム期間を同じタイミングで設定する。このタイミングを同期させるために、各基地局装置20では、制御部24（図1参照）に設けられた信号受信部で、基準となる信号を受信して、その受信タイ
10 ミングを基準としてフレーム期間を設定する。例えば、図8に示すように、GPS（Global Positioning System）と称される測位システムで使用される基準となる信号を送信する人工衛星90からの信号（時間情報信号）を、各エリア1, 2, 3の基地局で受信して、その受信
タイミングを基準として、エリア1, 2, 3の基地局で設定されるフレーム周期を同じタイミングに同期させ、例えばエリア1でフレーム期間TAが設定されているときには、隣接したエリアでもフレーム期間TAが設定されるようにする。

【0045】このように1つの基地局毎に3分割された各エリアでの通信を、3フレーム周期で行うことで、例えば図6に示すセル配置としてセルラ方式の無線通信ネットワークを構成させたとき、全ての基地局で同じ周波数帯域を使用しても、隣接するエリアどうしは通信タイ
ミングが異なるので、隣接するエリア間での干渉が発生しない。従って、全ての基地局で同じ周波数帯域を無線伝送に使用でき、無線通信ネットワークを構成させる際に基地局毎に使用する周波数帯域を選定する処理が必要
なくなる。なお、基地局毎に周波数帯域を変える場合でも、周波数の繰り返し数を少なくすることができ、その場合でも従来よりも通信ネットワークのシステム構成が簡単になる。

【0046】また、このように隣接するエリアと通信を行うフレーム周期を変える構成としたことで、各端末装置では、複数の基地局と同時に通信を行うことが簡単にできるようになる。即ち、例えば図3に示す端末装置において、中央制御装置71の制御で、フレームTAの周期で基地局と無線通信を行っている場合に、フレームTB又はTCの周期に他の基地局と無線通信を行って、隣
40 接する基地局との通信に切り換えるハンドオフ処理のための判断などを行うことが可能になる。この場合、単に通信タイミングを対応して設定するだけで対処でき、通信を行う周波数を切り換えることなく、簡単に複数の基地局と同時期に通信を行えるようになる。

【0047】なお、干渉を平均化するために通信チャンネルを随時切替えるホッピング処理を本例の処理と併用しても良い。即ち、1フレーム内で通信を行うスロット位置を基地局の制御部の制御などに基づいて随時行う時間ホッピング処理や、基地局の制御部の制御などに基づ

いて通信を行う周波数チャンネルを随時切替える周波数ホッピング処理などの、通信状態を随時変化させるホッピング処理を行うようにしても良い。このようにすることで、より他のセルの基地局との干渉や端末装置どうしの干渉を効果的に防止できる。

【0048】また、各端末装置が備えるアンテナとして、指向性を有するアンテナとし、そのアンテナの指向性を、通信中の基地局の方向に設定し、その指向性で基地局に対する送信及び基地局からの信号の受信を行う構成としても良い。このようにすることで、さらに効果的に干渉を防止することができる。なお、端末装置での基地局の方向の設定処理（即ちアンテナの指向性の方向の設定処理）については、例えば電波が最も良好に受信できる方向に設定するか、或いは何らかの方法で端末装置の現在位置と基地局の位置を判断して、その判断した位置関係から方向を設定するようにしても良い。

【0049】次に、本実施の形態で各フレーム期間内で通信が行われる状態について説明すると、それぞれの1フレーム期間は、例えば図9に示す構成としてある。ここでは、マルチプルアクセス方式としてTDMA方式を使用し、デュプレックス方式としてTDD方式を使用した例としてある。即ち、1フレーム期間を構成する時間に、所定数のタイムスロットTsを配置し、1フレーム期間の前半のタイムスロットを、端末装置から基地局への上り回線の期間Tuとしてあり、1フレーム期間の後半のタイムスロットを、基地局から端末装置への下り回線の期間Tdとしてある。そして、基地局と端末装置との間で無線通信を行う際には、通常時（例えば音声データの伝送による通話を行う際）には上り回線と下り回線とで1フレームに1タイムスロット期間を割当て、その割当てられたタイムスロット期間に該当する無線通信を行う。但し、本例の場合には1つの基地局で1つの通信可能エリアに設定される。

【0050】図9に示す例では、上り回線Tuとして使用されるタイムスロットと下り回線Tdとして使用されるタイムスロットとの区切りTpを、1フレーム期間の中央に設定してあり、上り回線Tuと下り回線Tdのタイムスロット数を等しくしてある。ここで本例においては、この上り回線Tuと下り回線Tdとの区切りTpの位置を、基地局の制御により可変設定させるようにしてある。その区切りTpの設定位置の情報は、例えば所定の制御データで各端末装置に対して送信させる。

【0051】例えば、基地局装置20内の制御部24が下り回線の伝送データ量を多くしたいと判断したとき、区切りTpの位置を、図9に矢印aで示す方向にタイムスロット単位で動かし、1フレーム内の上り回線Tuのタイムスロット数を減らすと共に、その減らした分だけ1フレーム内の下り回線Tdのタイムスロット数を増やす。逆に、制御部24が上り回線の伝送データ量を多くしたいと判断したとき、区切りTpの位置を、図9に矢

印 b で示す方向にタイムスロット単位で動かし、1 フレーム内の上り回線 T u のタイムスロット数を増やすと共に、その増やした分だけ 1 フレーム内の下り回線 T d のタイムスロット数を減らす。

【0052】この 1 フレーム内の上り回線 T u と下り回線 T d のタイムスロット数の設定は、例えば端末装置からの通信要求を判断して行う。図 10 は、端末装置からの要求で帯域設定処理を行う場合のフローチャートで、各端末装置からはそのときの通信で必要な帯域（伝送されるデータ量に基づいた帯域）の要求データを送信し（ステップ S 11）、基地局からはその要求データに基づいた帯域（タイムスロット）の割当てを行い（ステップ S 12）、その割当てられた帯域でデータの送信処理を行う（ステップ S 13）。このステップ S 11、S 12、S 13 の処理は、伝送するデータ量が増える毎に随時行われる。

【0053】図 11 は、基地局から端末装置を呼び出してデータ送信を行うときの帯域設定処理を示すフローチャートで、基地局の制御部に端末装置（移動局）を呼び出す指令があると、該当する端末装置を呼び出す処理を行い（ステップ S 21）、そのときの伝送データの種類などから必要な帯域を判断して、その判断した帯域（タイムスロット）の割当てを行い（ステップ S 22）、その割当てられた帯域でデータの送信処理を行う（ステップ S 23）。このステップ S 22、S 23 の処理は、伝送するデータ量が増える毎に随時行われる。

【0054】このように上り回線の伝送帯域と下り回線の伝送帯域を可変設定することで、端末装置と基地局を経由して接続された相手との間のデータ伝送が、そのときに伝送されるデータに応じた帯域設定で、用意された伝送帯域を有効に活用して効率良く行われる。即ち、例えば図 12 に示すように、基地局と無線通信を行う端末装置に接続されたコンピュータ装置 81 を用意して、そのコンピュータ装置 81 でインターネットウェブページの閲覧を行う場合には、閲覧する側 82 が送るデータ

（例えばコンピュータ装置の画面上での指示に基づいたデータ）としては、そのウェブページのデータを検索して伝送を指示するためのデータ（URL と称されるデータなど）だけであり、端末装置側から基地局 10 に伝送される上り回線のデータ量は非常に小さい。これに対して、基地局 10 側から端末装置を経由してコンピュータ装置 81 に送るウェブページのデータは、上り回線のデータ量に比較して非常に大きい。従って、下り回線に大きな伝送帯域（図 9 の例では 1 フレーム内の多くのタイムスロット）を割当ててすることで、インターネットのウェブページのデータを効率良く伝送できると共に、上り回線の伝送帯域を無駄に使用することがなくなる。

【0055】また、このような伝送帯域の可変割当て処理は、リアルタイムで動画データを送信する場合にも適用できる。即ち、例えば M P F G (Moving Picture E

xperts Group) 方式と称される方式のプロトコルで圧縮処理された動画データを送信する場合には、送信フレームの種類によって送信に必要な情報量に差が生じる。

図 13 はこのことを示す図で、図 13 の A に示すように、M P E G 方式では G O P (Group Of Picture) と称される画面（フレーム）群単位で伝送を行う構成としてある。具体的には、I フレームと呼ばれる内符号化を行うフレームと、P フレーム、B フレームと呼ばれる前方向符号化又は双方向符号化を行うフレームとの情報量の差が大きい。図 13 の B は、このフレーム構成のデータを伝送したときの情報量の変化例を示したものである。

【0056】ここで、この画像データの伝送時に伝送帯域を一定に設定した場合には、I フレームの伝送ができる伝送容量を常時確保する必要があるが、本例の場合には、そのときに伝送されるフレームの種類により伝送帯域を可変設定することで、無駄な伝送帯域が生じることなく、各基地局に割当てられた伝送帯域を有効活用できる。

【0057】また、通話などを行うために音声データをリアルタイムで双方向に伝送する場合でも、ボイスアクティベーション（発声してない場合に送信情報量を少なくする処理）を行っている場合には、要求される伝送帯域が有音区間と無音区間との間で大きく変化し、本例のように必要に応じて伝送帯域を設定する処理を行うことで、無駄な伝送帯域が生じることなく、各基地局に割当てられた伝送帯域を有効活用できる。

【0058】次に、本発明の第 2 の実施の形態を、図 14 を参照して説明する。本実施の形態においても、セルラ方式の無線電話システムに適用した例としてあり、その基地局及び移動局（端末装置）の基本的な構成については、上述した第 1 の実施の形態と同じである。但し、第 1 の実施の形態では、1 つの基地局で構成される通信可能エリアを 3 つの通信エリアに分割して、それぞれの通信エリア毎に個別に通信を行う構成としたが、この第 2 の実施の形態では、1 つの基地局で構成される通信可能エリアを、2 つの通信エリアに分割して、それぞれの通信エリア毎に個別に通信を行う構成としてある。具体的には、各基地局が 2 組みの指向性アンテナを備えて、それぞれの指向性アンテナの指向性を向ける方向を、互いに 180° 変えた方向としてある。

【0059】そして本実施の形態におけるセルの配置としては、道路沿いに通信可能エリアを設定するいわゆるストリートマイクロセル構成としてある。図 14 は本実施の形態におけるセル構成の一例を示す図で、この例では道路 R 1 が上下方向に設けられ、道路 R 2、R 3 が左右方向に設けてあり、各道路 R 1 ~ R 3 に隣接してビルディング 101 ~ 106 が設置された状況であるとす。このような場合に、各道路 R 1 ~ R 3 を通信可能エリアとして設定する場合の例としてあり、1 つの基地局で設定される通信可能エリアは比較的狭い範囲（例えば

10

20

30

40

50

最大で基地局から100m程度の距離までの範囲)としてある。なお、図14においては上側を北としてある。

【0060】道路R1に沿って配置された基地局としては、所定間隔で基地局110、120、130が設置しており、各基地局の設置位置から一方の方向(図面中の下側の方向:即ち南側)に、第1の通信可能エリア111、121、131を設定しており、各基地局の設置位置から他方の方向(図面中の上側の方向:即ち北側)に、第2の通信可能エリア112、122、132を設定してある。

【0061】道路R2に沿って配置された基地局としては、所定間隔で基地局140、150が設置しており、各基地局の設置位置から一方の方向(図面中の右側の方向:即ち東側)に、第1の通信可能エリア141、151を設定しており、各基地局の設置位置から他方の方向(図面中の左側の方向:即ち西側)に、第2の通信可能エリア142、152を設定してある。

【0062】道路R3に沿って配置された基地局としては、所定間隔で基地局160、170が設置しており、各基地局の設置位置から一方の方向(図面中の右側の方向:即ち東側)に、第1の通信可能エリア161、171を設定しており、各基地局の設置位置から他方の方向(図面中の左側の方向:即ち西側)に、第2の通信可能エリア162、172を設定してある。なお、図14に実線で示すエリアの範囲は、説明を簡単にするために大まかな範囲を示したもので、実際には基地局から該当する方向の一定距離までの道路上の全ての範囲が、通信可能エリアになっている。また、各基地局は、道路上に設置された電柱、電話ボックスなどに取付けられる。

【0063】それぞれの通信可能エリアは、その配置位置に応じて4つの群に分けてあり、その各群毎に異なるフレーム周期で基地局と端末装置との無線通信を行う構成としてある。本例の場合には4フレーム周期で通信タイミングが設定されるようにしてあり、その1周期を構成する4フレームta、tb、tc、tdが、それぞれ異なる群のエリアで無線通信を行うようにしてある。

【0064】具体的には、道路R1に沿って配置された各基地局110、120、130の南側に設定される第1の通信可能エリア111、121、131を第1の群の通信可能エリアとしてあり、4フレーム周期のフレームtaで、このエリア内の端末装置と基地局とが無線通信を行う構成としてある。また、道路R1に沿って配置された各基地局110、120、130の北側に設定される第2の通信可能エリア112、122、132を第2の群の通信可能エリアとしてあり、4フレーム周期のフレームtbで、このエリア内の端末装置と基地局とが無線通信を行う構成としてある。

【0065】また、道路R2、R3に沿って配置された各基地局140、150、160、170の東側に設定される第1の通信可能エリア141、151、161、

171を第3の群の通信可能エリアとしてあり、4フレーム周期のフレームtcで、このエリア内の端末装置と基地局とが無線通信を行う構成としてある。さらに、道路R2、R3に沿って配置された各基地局140、150、160、170の西側に設定される第2の通信可能エリア142、152、162、172を第4の群の通信可能エリアとしてあり、4フレーム周期のフレームtdで、このエリア内の端末装置と基地局とが無線通信を行う構成としてある。

10 【0066】各基地局が無線通信を行うフレームta、tb、tc、tdの周期の設定は、例えば各基地局でGPSなどの測位システム用の人工衛星からの信号を受信して、その受信した信号に基づいて判断したタイミングを基準として設定する。或いは、本例のシステムで作動させる各基地局間を電話回線などで接続して、各基地局間で同期信号などの伝送を行って、その伝送される信号により同期したタイミングを設定させる。

20 【0067】また本例においては、通信を行う周波数帯域(通信チャンネル)を第1の周波数帯域faと第2の周波数帯域fbの2つ用意し、基地局毎にいずれかの周波数帯域を割当てようとしてある。図14の例では、基地局110、130、140、170が、第1の周波数帯域faを使用して端末装置と無線通信を行い、基地局120、150、160が、第2の周波数帯域fbを使用した端末装置を無線通信を行うように設定してある。

30 【0068】各フレーム内で基地局と端末装置とが通信を行う方式としては、例えばマルチプルアクセス方式としてTDMA方式を使用し、デュープレックス方式としてTDD方式を使用して、上述した第1の実施の形態で説明した図9に示すタイムスロット構成で、上り回線の通信と下り回線の通信とを行う。ここで、第1の実施の形態で説明した上り回線として使用されるタイムスロット数と下り回線として使用されるタイムスロット数とを、そのときの伝送量に応じて可変設定する構成としても良い。

【0069】その他の部分は、上述した第1の実施の形態と同様に構成すると共に、同様の処理で通信を行う。

40 【0070】以上説明した第2の実施の形態の構成としたことで、上述した第1の実施の形態と同様に、隣接するセルとの干渉を効果的に防止することができる。

【0071】なお、上述した各実施の形態では、1フレーム内で上り回線の通信と下り回線の通信とで使用されるタイムスロット数を可変設定する場合に、上り回線Tuとして使用されるタイムスロットと下り回線Tdとして使用されるタイムスロットとの区切りTp(図9参照)の位置を、自由に設定できるようにしたが、その区切りTpの位置が設定できる範囲を、ある程度の範囲に限定しても良い。

50 【0072】即ち、例えば図15に示すように、1フレーム内の上り回線Tu'として使用されるタイムスロッ

トと下り回線T d' として使用されるタイムスロットとの区切りT p' の位置を、1フレームの中心から所定スロット数の範囲Tw（ここでは前後4タイムスロットの範囲）内で設定するように制限し、1フレーム内の上り回線T u' 及び下り回線T d' のタイムスロット数が、最低限一定のスロット数確保できるように構成しても良い。

【0073】また、このように1フレーム内に上り回線と下り回線との区切りを設定するのではなく、例えば図16に示すように、1フレーム内に用意された全てのタイムスロットを、そのときのデータ伝送量に応じて、基地局側の制御により上り回線用のスロットと下り回線用のスロットとに自由に設定させて混在させる構成としても良い。

【0074】また、上述した各実施の形態では、無線電話システム用の無線通信ネットワークに適用したが、他の無線通信ネットワークを構成させる場合にも適用できることは勿論である。例えば、屋内などでコンピュータ装置などの各種情報端末装置を無線で接続させるローカルエリアネットワーク（LAN）を構成させる場合にも適用できる。

【0075】

【発明の効果】請求項1に記載した通信方法によると、第1の群のエリアと第2の群のエリアでは、異なる時間を使用して無線通信が行われることになり、少なくとも群が異なるエリア間では干渉が発生せず、隣接エリア間での干渉を防止した効率の良いエリア配置が可能になる。

【0076】請求項2に記載した通信方法によると、請求項1に記載した発明において、少なくとも第1の群のエリアと第2の群のエリアとを、1つの基地局の通信可能エリア内を分割して設定したことで、1つの基地局で設定されるエリア内での無線通信が、複数の群に分割して行われることになり、エリアの配置状態によって隣接した基地局への干渉を効率良く低減させることができる。

【0077】請求項3に記載した通信方法によると、請求項1に記載した発明において、それぞれの群に設定された時間内で、基地局から端末装置に対して送信する帯域又は時間と、端末装置から基地局に対して送信する帯域又は時間を動的に変化させることで、そのときのデータの伝送量に対応した伝送路の可変設定が行われ、干渉を防止した効率の良いエリア配置の中で、効率良く基地局と端末装置との間の無線伝送路が設定される。

【0078】請求項4に記載した通信方法によると、請求項1に記載した発明において、さらに所定の群のエリア毎に無線通信を行う周波数帯域を変化させたことで、隣接するエリアでの無線伝送状態が、より拡散した状態となり、干渉を効果的に防止できる。

【0079】請求項5に記載した通信方法によると、請

求項1に記載した発明において、隣接する第1の群のエリアの基地局と第2の群のエリアの基地局とが、第1及び第2の時間を使用して、特定の端末装置と同時に無線通信を行うことで、端末装置が2つの基地局と同時期に通信を行え、例えばハンドオフのための通信などを良好に行える。

【0080】請求項6に記載した基地局によると、異なる時間で通信が行われる隣接する通信可能エリアの基地局とは、干渉が発生しなくなり、通信タイミングの制御だけで干渉を防止できる。

【0081】請求項7に記載した基地局によると、請求項6に記載した発明において、自局の通信可能エリアを複数の通信可能エリアに分割し、通信制御手段は、その自局内の複数の通信可能エリア毎に周期的に異なる時間を使用して、端末装置と無線通信を実行させる制御を行うことで、1つの基地局で設定されるエリア内での無線通信が、複数の群に分割して行われることになり、エリアの配置状態によって隣接した基地局への干渉を効率良く低減させることができる。

【0082】請求項8に記載した基地局によると、請求項7に記載した発明において、分割設定された自局内の複数の通信可能エリア毎に用意された指向性のあるアンテナを設け、通信制御手段は、各アンテナの指向性の方向とほぼ同じ方向の近隣の他の基地局の通信可能エリアと異なる時間を使用して無線通信を実行させる制御を行うことで、隣接する通信可能エリアとの干渉が、通信タイミングの制御だけで効果的に防止できる。

【0083】請求項9に記載した基地局によると、請求項8に記載した発明において、各アンテナの指向性は、それぞれの通信可能エリアに向けてと共に、所定の角度で下方向に設定したことで、基地局から送信される信号が、他の基地局のエリアに到達する可能性が少なくなり、基地局どうしの干渉をより効果的に低減できる。

【0084】請求項10に記載した基地局によると、請求項8に記載した発明において、指向性のあるアンテナとして、さらに特定の干渉波を除去できるアンテナを使用したことで、例えば他の基地局からの妨害波などを効果的に除去できる。

【0085】請求項11に記載した基地局によると、請求項6に記載した発明において、通信制御手段は、このエリアに設定された時間内で、端末装置に対して送信する帯域又は時間と、端末装置から伝送される信号を受信する帯域又は時間を動的に変化させることで、他の基地局や端末装置に対する干渉がない状態で、基地局の制御により、そのときのデータの伝送量に対応した伝送路の可変設定が行われる。

【0086】請求項12に記載した基地局によると、請求項6に記載した発明において、所定の基準となる信号を受信する基準信号受信手段を備えて、この基準信号受信手段が受信した信号に基づいて、通信制御手段が端末

10

20

30

40

50

装置と無線通信を行う時間を設定することで、各基地局間の同期処理を簡単に行うことができる。

【0087】請求項13に記載した基地局によると、請求項6に記載した発明において、通信手段は、端末装置との無線通信を行う通信チャンネルを随時切替えるホッピング処理を行うことで、さらに無線伝送信号が拡散して伝送されることになり、他の基地局や端末装置への干渉をより効果的に防止できる。

【0088】請求項14に記載した基地局によると、請求項6に記載した発明において、通信制御手段は、さらに少なくとも隣接する1つの通信可能エリアと異なる周波数帯域を使用して端末装置と無線通信を実行させることで、時間繰返しと周波数繰返しの併用によって、さらに他の基地局や端末装置への干渉をより効果的に防止できる。

【0089】請求項15に記載した端末装置によると、隣接セルとの干渉を防止するための通信処理が、通信時間の設定で行われ、他の端末装置や基地局に対する干渉の少ない良好な無線通信ができる。

【0090】請求項16に記載した端末装置によると、請求項15に記載した発明において、通信手段に接続されたアンテナとして、指向性のあるアンテナを使用し、このアンテナの指向性を無線通信を行う基地局の方向に向けたことで、基地局との無線通信が、他の基地局や端末装置に対する干渉を最小限に抑えて実行できる。

【0091】請求項17に記載した端末装置によると、請求項15に記載した発明において、通信制御手段は、基地局毎に設定された時間内で、基地局に対して送信する帯域又は時間と、基地局から伝送される信号を受信する帯域又は時間を動的に変化させることで、他の基地局や端末装置に対する干渉がない状態で、そのときの伝送状態に応じた無線伝送路の設定ができる。

【0092】請求項18に記載した端末装置によると、請求項15に記載した発明において、通信手段は、基地局との無線通信を行う通信チャンネルを随時切替えるホッピング処理を行うことで、そのホッピング処理で拡散して無線伝送され、他の基地局や端末装置に与える妨害を緩和できる。

【0093】請求項19に記載した端末装置によると、請求項15記載の端末装置において、通信手段は、周期的に設定された時間とは異なる時間に、別の基地局と通信を行うことで、複数の基地局と同時期に通信が行え、例えばハンドオフ処理のための通信などが簡単な処理で行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による基地局の構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態によるアダプティブアレーアンテナの構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態による移動局（端末装置）の構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態による基地局の通信エリア構成例を示す説明図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態でビームチルト処理を行った場合の伝送状態の例を示す説明図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態によるセル配置の例を示す説明図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態による基地局でのフレーム設定状態を示す説明図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態による基地局同期処理状態を示す説明図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態による1フレームの構成例を示す説明図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態による基地局での伝送帯域設定処理（端末装置からの要求時）を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第1の実施の形態による基地局での伝送帯域設定処理（基地局からの呼び出し時）を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第1の実施の形態が適用される非対象通信の例を示す説明図である。

【図13】MPEG方式の画像データの伝送状態の例を示す説明図である。

【図14】本発明の第2の実施の形態によるセル構成の例を示す説明図である。

【図15】本発明の第2の実施の形態による1フレームの構成例を示す説明図である。

【図16】本発明の第2の実施の形態による1フレームの別の構成例を示す説明図である。

【図17】従来のセルラ方式のセル配置例を示す説明図である。

【図18】マルチプルアクセス方式の例を示す説明図である。

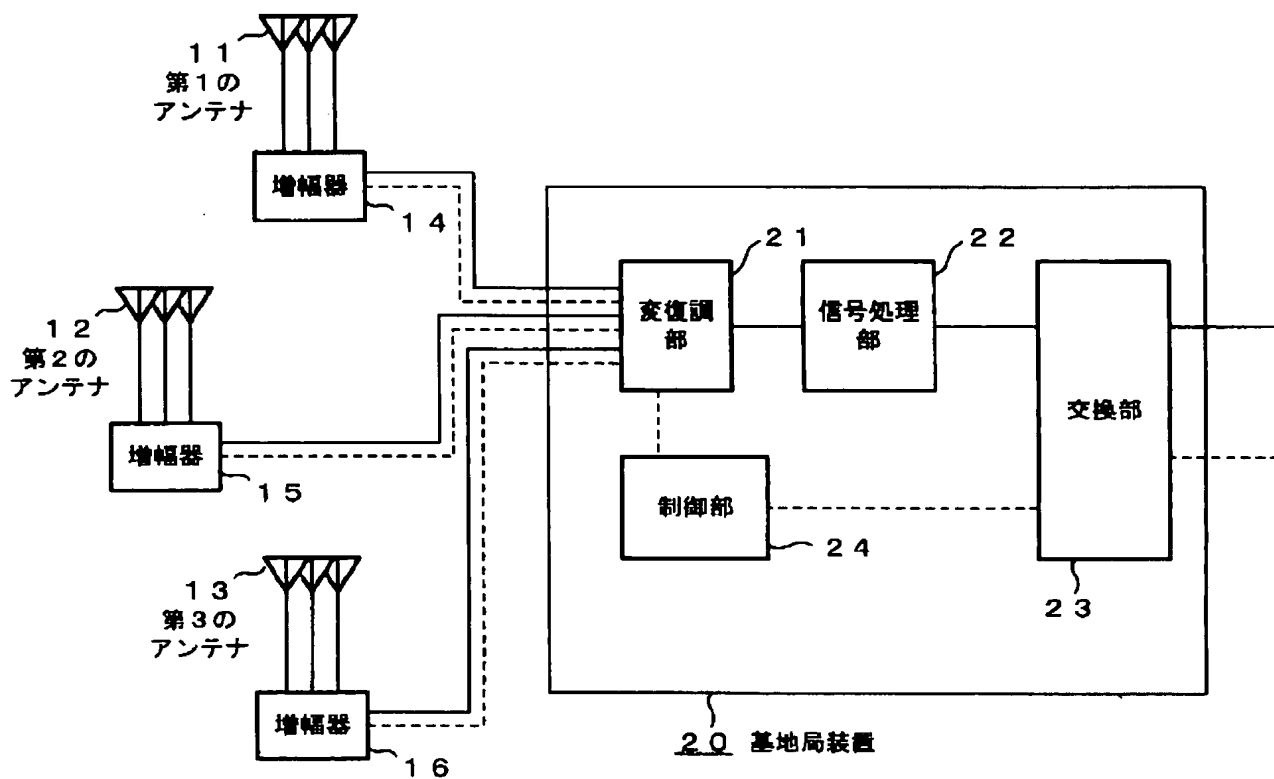
【図19】デュープレックス方式の例を示す説明図である。

【図20】無線伝送時の遠近問題を示す説明図である。

【符号の説明】

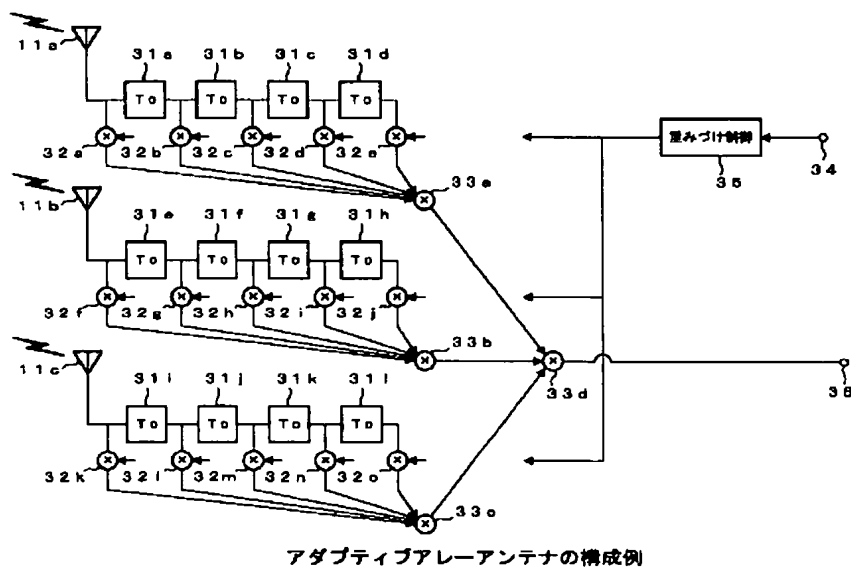
1～7…基地局毎の通信エリア、1a～7c…基地局内に分割設定された通信エリア、10、10a、10b…基地局用通信塔、11、12、13…第1、第2、第3のアンテナ、20…基地局装置、21…変復調部、24…制御部、50…無線部、70…制御部、71…中央制御装置（CPU）、72…ベースバンド信号処理部、73…TDMA多重・時間繰返し回路、90…人工衛星

【図1】



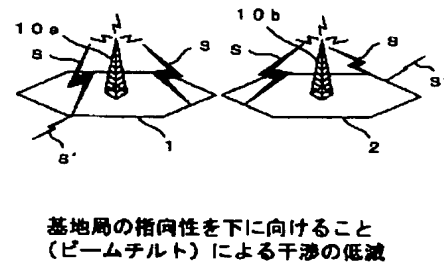
基地局の構成例

【図2】

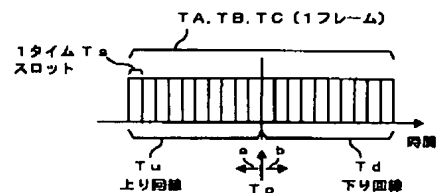


アダプティブアレーアンテナの構成例

【図5】

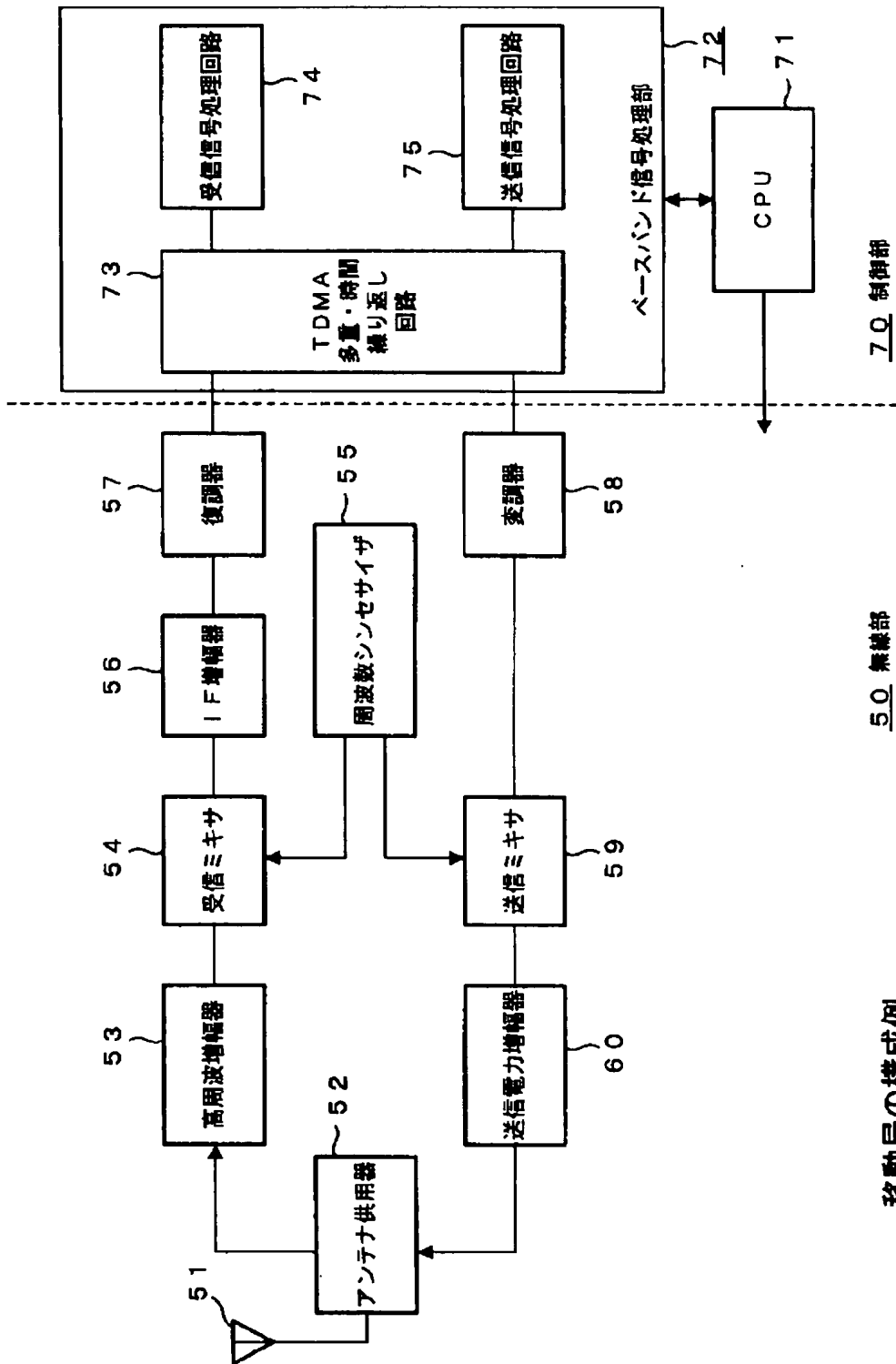


【図9】



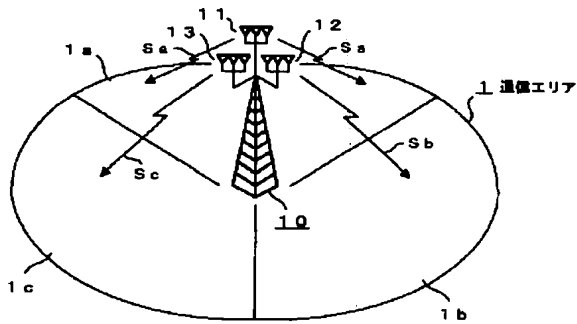
1フレームの構成の例

【図3】



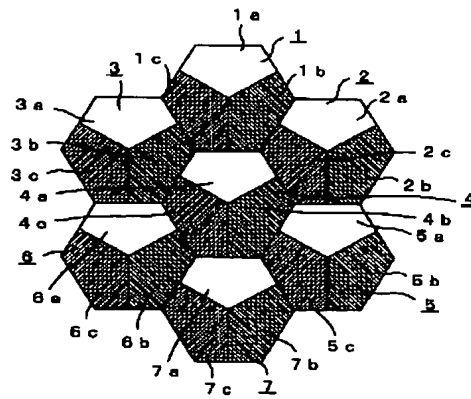
移動局の構成例

【図4】



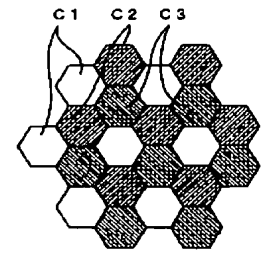
基地局の通信エリアの例

【図6】



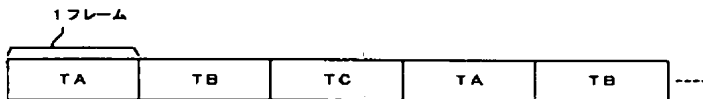
第1の実施の形態によるセル配置の例

【図17】



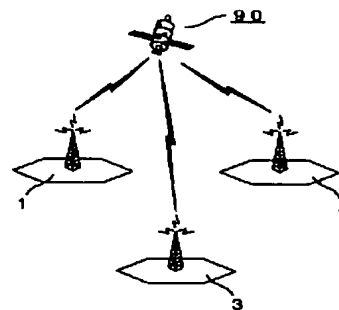
従来のセル配置の例

【図7】



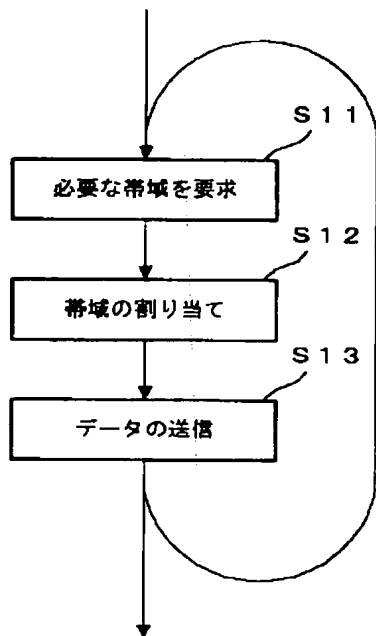
基地局でのフレーム設定状態

【図8】



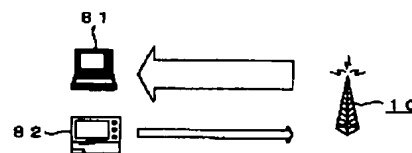
衛星による基地局の同期

【図10】



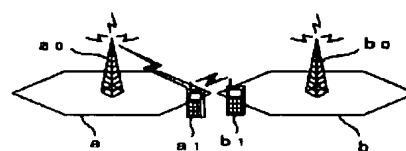
情報の送信処理フロー（移動局→基地局）

【図12】



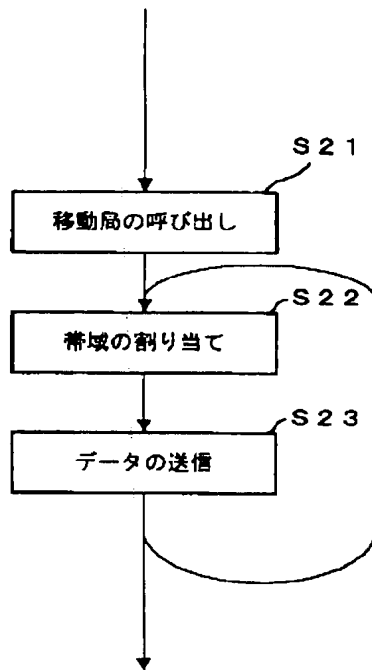
非対称通信の例

【図20】



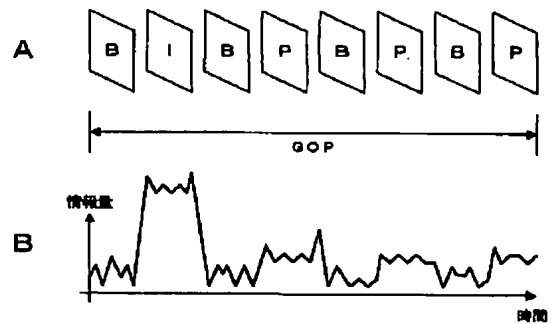
遠近問題を示す図

【図11】



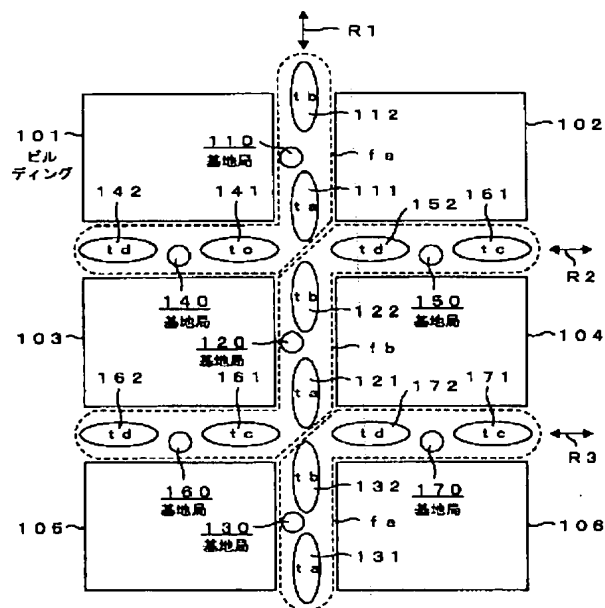
情報の送信処理フロー（基地局→移動局）

【図13】



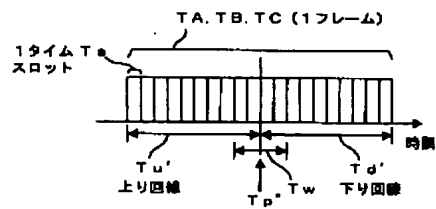
MPEG方式の画像データの伝送状態の例

【図14】



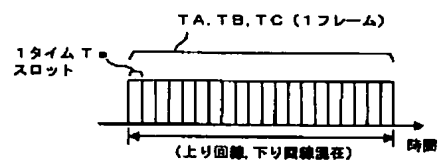
第2の実施の形態によるセル構成の例

【図15】



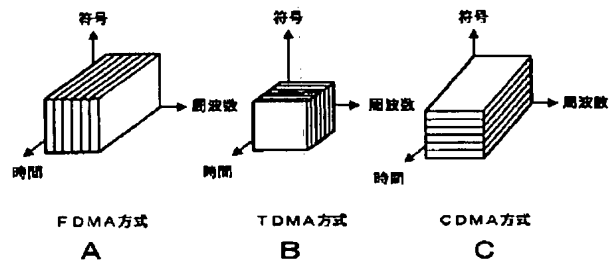
1フレームの構成の例

【図16】



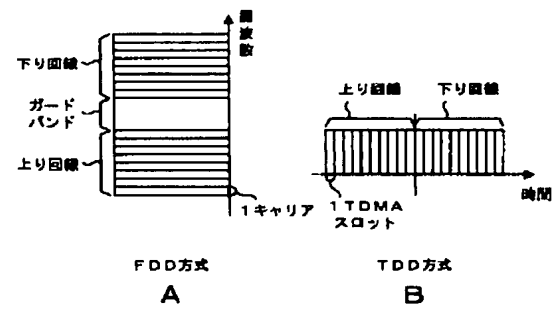
1フレームの構成の例

【図18】



マルチプルアクセス方式の例

【図19】



デュプレックス方式の例